

*Journal of Information Technology and Computer Science (INTECOMS)*

Volume 4 Nomor 2, Desember 2021

e-ISSN : 2614-1574

p-ISSN : 2621-3249



**PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS WEB PADA  
MATA PELAJARAN SISTEM KOMPUTER KELAS X TKJ  
DI SMK NEGERI 1 PAINAN**

**THE DEVELOPMENT OF WEB-BASED LEARNING MEDIA ON  
COMPUTER SYSTEM SUBJECTS CLASS X TKJ  
IN THE SMK NEGERI 1 PAINAN**

**Elsa Pertiwi<sup>1</sup>, Dedy Irfan<sup>2</sup>**

Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang

Pascasarjana Pendidikan Teknologi dan Kejuruan

E-mail:elsapertiwi702@gmail.com

**ABSTRACT**

*In the 21st century all activities will switch using machine implementation (computing), able to reach all routine work (automation) and can be done from anywhere and anywhere (communication). Similarly, the learning system is also developing so rapidly, learning in the 21st century requires teachers to be more creative in processing their learning media so as not to miss the progress of the times. Thus, various forms of learning media are created to facilitate teachers in delivering the subject matter that is mastered. Based on the observation of learning media contained in SMK Negeri 1 Painan has not been optimal in helping students to understand learning materials, especially in computer system learning materials. The use of Web-based learning media can be used as a medium to make the learning process more optimal. Web-based learning media in its use has a high level of flexibility and portability that allows students to access materials, exercises and information related to learning anytime and anywhere. The purpose of this research is to produce web-based learning media that is (1) valid, (2) practical and (3) effective as a learning medium, using research and development (R&D) methods, and the development model conducted in this study is the IDI (Instructional Development Institute) model.*

**Keywords :** *learning media, web-based learning media, research and development, instructional development institute (IDI)*

**ABSTRAK**

Pada abad 21 semua kegiatan akan beralih menggunakan implementasi mesin (komputasi), mampu menjangkau segala pekerjaan rutin (otomatisasi) dan bisa dilakukan dari mana saja dan kemana saja (komunikasi). Begitu juga dengan sistem pembelajaran juga berkembang dengan begitu pesat, pembelajaran pada abad 21 menuntut guru-guru untuk lebih kreatif dalam mengolah media pembelajarannya agar tidak ketinggalan dengan kemajuan zaman. Dengan demikian berbagai bentuk media pembelajaran dibuat untuk memudahkan guru-guru dalam menyampaikan materi pelajaran yang diampu. Berdasarkan observasi media pembelajaran yang terdapat di SMK Negeri 1 Painan belum optimal dalam membantu siswa untuk memahami materi pembelajaran khususnya pada materi pembelajaran Sistem Komputer. Penggunaan media pembelajaran berbasis Web dapat dijadikan sarana sebagai media untuk menjadikan proses pembelajaran menjadi lebih optimal. Media pembelajaran berbasis web dalam penggunaannya memiliki tingkat fleksibilitas dan portabilitas yang tinggi sehingga memungkinkan siswa dapat mengakses materi, latihan dan informasi yang berkaitan dengan pembelajaran kapanpun dan dimanapun. Tujuan dari penelitian ini adalah menghasilkan media pembelajaran berbasis web yang (1) valid, (2) praktis dan (3) efektif sebagai media pembelajaran, dengan menggunakan metode penelitian Research and Development (R&D), dan model pengembangan yang dilakukan pada penelitian ini adalah model IDI (Instructional Development Institute).

**Kata Kunci :** Media Pembelajaran, Media Pembelajaran Berbasis Web, Research and development, Instructional Development Institute (IDI).

## PENDAHULUAN

Saat ini perkembangan teknologi informasi telah memasuki abad 21, pada abad ini seluruh informasi yang ada diseluruh dunia dapat ditemukan dengan mudah tanpa terkecuali. Pada abad 21 semua kegiatan akan beralih menggunakan implementasi mesin (komputasi), mampu menjangkau segala pekerjaan rutin (otomatisasi) dan bisa dilakukan dari mana saja dan kemana saja (komunikasi). Begitu juga dengan sistem pembelajaran juga berkembang dengan begitu pesat, pembelajaran pada abad 21 menuntut guru-guru untuk lebih kreatif dalam mengolah media pembelajarannya agar tidak ketinggalan dengan kemajuan zaman(Hamzah, dkk., 2021).

Dengan demikian berbagai bentuk media pembelajaran dibuat untuk memudahkan guru-guru dalam menyampaikan materi pelajaran yang diampu. Media pembelajaran saat ini sudah mulai masuk ke zaman teknologi informasi, berbagai aplikasi pembelajaran mulai dibuat untuk memudahkan penyampaian materi pembelajaran. Pembuatan aplikasi pembelajaran dapat mempermudah siswa dalam memahami dan mempelajari suatu materi(Samhudi, 2021).

Pembelajaran yang dikatakan sulit menurut siswa dalam memahami dan mempelajari adalah pembelajaran pada tingkat Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) karena Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) adalah sekolah yang dipersiapkan untuk mencetak lulusan yang kompeten dalam bidangnya agar dapat langsung memasuki dunia kerja. Sekolah Menengah Kejuruan juga berperan penting untuk mempersiapkan siswa yang unggul dalam pengetahuan, sikap dan keterampilan(Febrianto, dkk., 2021).

Pembelajaran di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) tidak sama dengan pembelajaran Sekolah Menengah Atas (SMA), Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) memiliki mata pelajaran produktif untuk masing-masing jurusan yang tingkatannya hampir mendekati materi

pembelajaran di bangku perkuliahan(Mulyono, dkk., 2021).

Sistem Komputer contohnya, mata pelajaran ini merupakan salah satu mata pelajaran dasar program keahlian pada Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) program keahlian Teknik Komputer dan Jaringan (TKJ). Berdasarkan struktur kurikulum mata pelajaran Sistem Komputer disampaikan di kelas X. Mata pelajaran ini dikategorikan sulit bagi siswa yang baru saja selesai dari bangku Sekolah Menengah Pertama (SMP)(Kumbara, 2021).

Berdasarkan hasil wawancara dengan salah seorang guru TKJ di SMKN 1 Painan tanggal 05 April 2021 dalam proses belajar mengajar, banyak ditemukan kesulitan-kesulitan dalam pemahaman dan penjelasan yang diberikan secara langsung antara guru dan siswa. Hal ini dikarenakan banyak aspek yang berkaitan, seperti penjelasan yang diberikan guru sulit untuk dipahami siswa, atau pada saat pemberian materi siswa sulit berkonsentrasi karena terlalu lelah ataupun bosan dengan media yang monoton, sehingga siswa sulit untuk memahami dan menggambarkan penjelasan dari guru. Sekolah memiliki akses internet untuk siswa dalam mencari pembelajaran melalui website namun belum adanya media pembelajaran berbasis web yang dapat diakses untuk pembelajaran Sistem Komputer(Harta, dkk., 2021).

Permasalahan yang sering dialami dalam proses pembelajaran adalah siswa sering kesulitan dalam memahami materi, hal itu terjadi karena faktor belajar siswa yang kurang efektif dan kurangnya motivasi siswa dalam mengikuti pembelajaran dikelas (Kosasih, 2015).

Dalam menyampaikan materi pelajaran guru hanya menampilkan slide presentasi, selain itu materi yang tergolong sulit dipahami oleh peserta didik membuat proses pembelajaran menjadi kurang aktif karena hanya guru sebagai sumber materi dan peserta didik hanya mendengarkan dan keterbatasan waktu juga menjadi hambatan guru dalam menyampaikan materi pembelajaran di kelas sehingga guru

kekurangan waktu dalam mengontrol pembelajaran (Paska, dkk, 2017). Belum tersedianya buku, modul atau lembar kerja siswa untuk mata pelajaran produktif pada kurikulum baru ini membuat guru harus lebih berpikir bagaimana memberikan suatu media yang dapat membantu siswa dalam proses belajar tanpa harus bergantung pada guru, waktu dan tempat seiring dengan perkembangan teknologi yang semakin pesat (Dina Sapti Yuniarti, dkk : 2014). Media pembelajaran sekolah yaitu media power point, bahan ajar yang di download dari internet dan motivasi siswa masih kurang karena sumber belajar masih berpedoman pada materi yang diberikan guru saja (Sudarma, dkk, 2017).

## METODE

Penelitian ini menggunakan metode (*Research and Development*). Penelitian pengembangan digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut. Menurut Nusa Putra (2012:67) mendefinisikan R&D sebagai metode penelitian yang secara sengaja, sistematis, bertujuan/diarahkan untuk mencari, menemukan, merumuskan, memperbaiki, mengembangkan, menghasilkan, menguji efektivitas produk, model, metode/strategi, cara, jasa, prosedur tertentu yang lebih unggul, baru, efektif, efisien, produktif dan bermakna.

Model pengembangan yang digunakan model IDI (*Instruksional Development Institute*). Model IDI menetapkan prinsip-prinsip pendekatan sistem yang meliputi tiga tahap yaitu *define*, *develop*, dan *evaluate* (Grabowski, 2003:3). Tahap pertama yaitu tahap *define* (penentuan) yang berisikan langkah-langkah mengidentifikasi masalah, menganalisis kurikulum, menganalisis karakteristik siswa, menganalisis konsep/materi pembelajaran. Tahap kedua, tahap *develop* (pengembangan) yang berisikan penyusunan bentuk awal (prototipe) produk dan validasi produk. Tahap ketiga yaitu tahap *evaluate*

(penilaian) yang berisikan langkah-langkah uji coba dan analisis hasil uji coba.

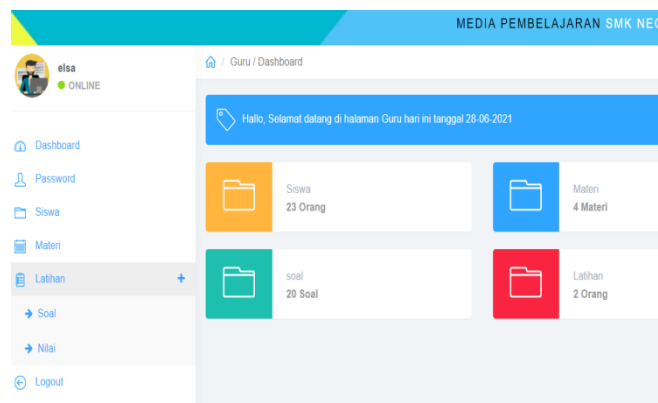
## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian yang telah dilakukan adalah sebuah media pembelajaran berbasis *web* yang valid, praktis dan efektif pada mata pelajaran sistem komputer kelas X SMKN 1 Painan. Hasil perancangan media pembelajaran berbasis *web* dapat dilihat pada gambar berikut ini :



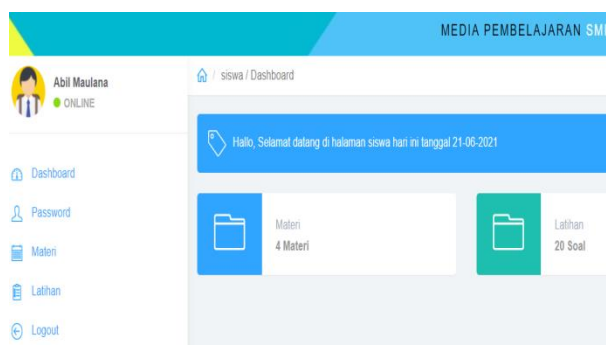
Gambar 1. Halaman Login

Pada halaman ini guru dan siswa harus mengisi kolom username dan password untuk masuk ke halaman berikutnya. Aplikasi media pembelajaran berbasis web memiliki dua user yaitu user guru dan user siswa. Pada masing-masing user memiliki menu yang berbeda-beda. Untuk menu pada user guru yaitu : menu Dashboard, menu Password, menu Siswa, menu Materi, menu Latihan, dan menu Logout. Pada menu latihan memiliki dua sub menu yaitu menu Soal dan Nilai. Sedangkan untuk menu pada user siswa yaitu menu Dashboard, menu Password, menu Materi, menu Latihan, dan menu Logout.



Gambar 2. Halaman Menu User Guru

Gambar 2 diatas memperlihatkan bahwa halaman menu user guru memiliki enam menu dan dua sub menu. Menyanya yaitu menu Dashboard, menu Password, menu Siswa, menu Materi, menu Latihan, dan menu Logout. Sedangkan Sub menyanya yaitu menu soal dan nilai.



**Gambar 3. Halaman Menu User Siswa**

Gambar diatas memperlihatkan bahwa halaman menu user siswa memiliki lima menu yaitu menu Dashboard, menu Password, menu Materi, menu Latihan, dan menu Logout.

Setelah media pembelajaran selesai dirancang selanjutnya peneliti melakukan uji validitas. Uji validitas dilakukan kepada pakar materi dan desain, dalam hal ini uji kevalidan instrumen angket divalidasi oleh Validator desain dan validator materi. Validasi desain media dilakukan penilain terhadap aspek navigasi, kemudahan, tulisan dan tampilan oleh validator media sebagai ahli media. Berdasarkan angket yang diisi oleh validator diperoleh data validitas yang dirangkum dalam tabel berikut :

**Tabel 1. Hasil Validasi Desain Terhadap Media Pembelajaran**

No	Aspek Penilaian	Hasil Validitas	Kategori
1	Navigasi (Tombol)	0,88	Valid
2	Kemudahan	0,90	Valid
3	Tulisan	0,88	Valid
4	Tampilan	0,82	Valid

Dari validasi yang dilihat pada tabel di atas yang dinilai dari aspek navigasi, kemudahan, tulisan, tampilan didapatkan validasi desain memiliki kategori valid. Selanjutnya media pembelajaran di validasi berdasarkan materi yang terdapat pada media yang dikembangkan. Penilaian materi ini dinilai dari aspek pembelajaran dan materi. Penilain aspek ini dilakukan dengan pengisian angket yang diisi oleh validator sebagai ahli materi.

Rangkuman pada nilai validasi materi diolah berdasarkan kategori validasi aspek penilaian dan nilai tersebut dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

**Tabel 2. Nilai Validasi Materi dari Aspek Penelian Terhadap Media Pembelajaran**

No	Aspek Dinilai	Nilai Validitas	Keterangan
1	Pembelajaran	0,83	Valid
2	Materi	0,86	Valid

Berdasarkan tabel 2 diatas dapat dilihat nilai validasi dari aspek yang dinilai dari pembelajaran sebesar 0,83 dan aspek dari nilai materi sebesar 0,86 dengan keterangan nilai valid. Nilai tersebut didapat dari indikator yang sudah diberikan kepada masing-masing validator, selanjutnya di jumlahkan dan dihitung nilai persentase berdasarkan aspek yang dinilai tersebut. Dari hasil yang tertera pada tabel 2 dapat dilihat bahwa nilai validitas pada media pembelajaran memiliki keterangan yang menyatakan bahwa media pembelajaran sudah valid, sehingga disimpulkan bahwa validitas media pembelajaran sudah masuk kategori "valid". Setelah mendapatkan kategori valid pada uji validitas media pembelajaran dilanjutkan untuk dilakukan uji pratikalitas dengan cara menyebarkan angket kepada Siswa dan Guru.

Uji pratikalitas pada guru dimaksudkan untuk mengetahui apakah media pembelajaran system komputer sangat mudah untuk digunakan oleh siswa. Data pratikalaitas ini didapat dengan cara memberikan angket pada satu orang guru matapelajaran sistem komputer di smk negeri 1 painan untuk untuk melakukan

pengisian, pengisian angket ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana pratikalitas dari media pembelajaran yang dikembangkan.

Hasil pratikalitas dari angket yang di isi tersebut dapat dilihat pada tabel yang tertera dibawah ini.

**Tabel 3. Data Hasil Praktikalitas Guru**

No	Aspek Dinilai	Kategori	
		Nilai Guru	Keterangan
1	Teknis	88	Sangat Praktis
2	Isi	92	Sangat Praktis
3	Desain	84	Sangat Praktis
Rata-rata		88	Sangat Praktis

Dari tabel no 3 di atas dapat dilihat ada tiga aspek penilaian yang di lakukan oleh seorang guru terhadap media pembelajaran ini, untuk penilaian aspek yang pertama yaitu teknis penggunaan media pembelajaran mendapatkan nilai rata-rata sebesar 88% dengan keterangan kategori sangat praktis, untuk penilaian yang kedua mengenai isi media pembelajaran mendapatkan nilai rata-rata sebesar 92% dengan kategori sangat praktis, dan untuk penilaian aspek yang ketiga tentang desai media pembelajaran di peroleh nilai sebesar 84% dengan keterangan kategori sangat praktis.

Selain penilaian dari guru, uji pratikalitas juga dinilai dari respon siswa melalui angket yang di berikan kepada siswa. Hasil dari angket yang diberikan tersebut dapat dilihat pada tabel 4 dibawah ini.

**Tabel 4. Rekapitulasi Praktikalitas Siswa**

No	Aspek dinilai	Nilai Siswa	Kategori
1	Kemudahan	91,50	Sangat Praktis
2	Motivasi	89,71	Sangat Praktis
3	Kemenarikan	90,22	Sangat Praktis
4	Kebermanfaatan	89,67	Sangat Praktis
Rata-rata		90,28	Sangat Praktis

Dari hasil tabel 4 diatas ada 4 aspek nilai pratikalitas yang dinilai oleh siswa melalui angket yang diberikan. Aspek penilaian yang pertama dari angket tersebut adalah aspek kemudahan dari pengguna dengan nilai sebesar 91,50% dengan keterangan kategori sangat praktis. Untuk yang kedua penilaian pada motivasi media pembelajaran yang di peroleh nilai sebesar 89,71% dengan keterangan kategori sangat praktis, penilaian yang ketiga yaitu penilaian kemenarikan dari media pembelajaran di peroleh nilai sebesar 90,22% dengan keterangan kategori nilai sangat praktis, untuk penilaian yang ke empat adalah penilaian kebermanfaatan aplikasi terhadap siswa dengan perolehan nilai sebesar 89,67% dengan keterangan nilai sangat praktis, dari ke empat aspek penilaian tersebut di peroleh rata-rata nilai uji pratikalitas sebesar 90,28% dengan keterangan nilai sangat praktis, hal ini sudah menunjukkan bahwa kepraktisan media pembelajaran yang di buat dapat mempermudah siswa dalam memahami pemebelajaran.

Setelh mengetahui nilai pratikalaitas terhadap respon guru dan siswa selanjutnya dilakukan pengujian efektifitas dari medi pembelajaran tersebut. Pengujian efektifitas dilakukan dengan cara melihat ketuntasan klasikal dari jumlah presentase jumlah nilai siswa yang tuntas dan membandingkannya dengan nilai KKM yang sudah di tetapkan menggunakan media.

Landasan untuk mengetahui media pembelajaran ini efektif atau tidak adalah jika nilai persentase yang diperoleh lebih besar atau sama dengan 85% maka media pempelajaran dinyatakan efektif. Tapi jika nilai persentase yang diperoleh siswa kecil dari 85% maka media pembelajaran tidak efektif untuk digunakan. Hasil dari perolehan ketuntasan nilai tersebut dapat dilihat dibawah ini.

**Tabel 5. Hasil Analisis Efektivitas Berdasarkan KKM**

No	Jum siswa	Nilai max	Nilai min	Rentang nilai			
				< 75		≥ 75	
				Tidak tuntas	%	Tuntas	%
1	30	96	69	4	13,33	26	86,67

Penilaian dari tabel diatas diperoleh berdasarkan jumlah siswa yang memiliki nilai tuntas sebanyak 26 siswa dengan persentase sebesar 86,67%. Hasil ini menunjukkan bahwa ketuntasan klasikal dari media pembelajaran sudah tercapai. Dengan demikian media pembelajaran berbasis web dapat di simpulkan sudah efektif untuk digunakan ditinjau dari penilaian aspek klasikal.

Selanjutnya penilaian efektivitas dilihat dari perolehan perbedaan nilai hasil *pretest* siswa dan *posttest* siswa. Dari nilai *pretest* siswa dan *posttest* siswa terdapat nilai distribusi normal yang kemudian dilakukan dianalisis menggunakan analisis uji-t data berpasangan. Hasil analisis dari uji-t data berpasangan tersebut dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

**Tabel 6. Hasil Analisis Uji T Menggunakan SPSS**

		Paired Differences				t	Df	Sig.
		Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval of the Difference			
Pair								Lower
1	pretest - posttest	963.333	669.268	122.191	963.411	963.256	7.884	.29

Dari tabel 6 di atas dapat terlihat nilai yang signifikan sebesar 0,000 pada nilai *pretest* siswa dan *post test* siswa karena nilai yang di dapat lebih kecil dari 0,05 sehingga media pembelajaran dapat disimpulkan adanya perbedaan yang signifikan antara nilai pre test siswa dan post test siswa.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian pengembangan media pembelajaran yang telah dilakukan, maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Dalam penelitian pengembangan ini sudah dikembangkan media pembelajaran berbasis web pada mata pelajaran sistem komputer dengan Kompetensi Dasar Memahami Organisasi dan Arsitektur Komputer serta Menyajikan gambar struktur sistem komputer Von Neumann.
2. Pengembangan media pembelajaran sistem komputer berbasis web ini menggunakan model pengembangan IDI yang terdiri atas tahap *define*, *develop*, dan *evaluate*. Tahap *define* (penentuan) dilakukan dengan menganalisis kurikulum, karakteristik siswa, materi pembelajaran. Tahap *develop* (pengembangan) dilakukan pembuatan bentuk awal (prototipe) produk dan validasi produk. Tahap ketiga yaitu tahap *evaluate* (penilaian) yang dilakukan dengan uji coba media pembelajaran berbasis web pada mata pelajaran sistem komputer di SMK Negeri 1 Painan.
3. Hasil validasi media pembelajaran sistem komputer berbasis web sebagai media pembelajaran mandiri menyatakan bahwa media pembelajaran yang dikembangkan memiliki kategori valid. Kategori valid ini diperoleh setelah divalidasi oleh validator materi dan validator media. Validator materi menilai kevalidan berkaitan dengan aspek pembelajaran dan materi dari media pembelajaran yang dikembangkan. Validator media menilai kevalidan berkaitan dengan aspek navigasi, kemudahan, tulisan dan tampilan. Proses validasi dilakukan dengan pengisian angket yang diberikan kepada masing-masing validator, selanjutnya diolah menggunakan statistik aiken's V. Setelah proses pengolahan tersebut diperoleh bahwa media pembelajaran berbasis web yang dikembangkan memiliki kategori valid.
4. Praktikalitas media pembelajaran sistem komputer berbasis web sebagai media pembelajaran berdasarkan penilaian praktisi guru diperoleh nilai rata-rata 88,00% dengan kategori sangat praktis



dan penilaian siswa 90,28% dengan kategori sangat praktis. Praktisi guru menilai kepraktisan media pembelajaran ini dari aspek teknis, isi dan desain. Penilaian praktikalitas oleh siswa ditinjau dari aspek kemudahan, motivasi, kemenarikan dan kebermanfaatan. Berdasarkan data yang diperoleh, praktikalitas yang dinilai oleh praktisi guru menyatakan media pembelajaran memiliki kategori sangat praktis. Praktikalitas media pembelajaran berbasis web yang dinilai oleh siswa sebagai pengguna media juga diperoleh data bahwa media yang dikembangkan memiliki kategori sangat praktis.

5. Efektifitas media pembelajaran sistem komputer berbasis web sebagai media pembelajaran menyatakan bahwa media pembelajaran efektif, hal ini dibuktikan dengan peningkatan hasil belajar peserta didik.

## DAFTAR PUSTAKA

- Febrianto, F., Rais, M., & Nurmila, N. (2021). Analisis Penerapan Media Pembelajaran Prezi Terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas X TPHP Pada Mata Pelajaran Pengendalian Mutu Dalam Proses Pengolahan Di SMK Negeri 3 Takalar. *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*, 2, 47-56.
- Grabowski, S. (2003). *Teaching and media: A systematic approach-The Gerlach & Ely Model*. [Online] Retrieved on May, 27, 2021.
- Hamzah, M. L., Rizal, F., & Simatupang, W. (2021). Development of Augmented Reality Application for Learning Computer Network Device. *International Journal of Interactive Mobile Technologies*, 15(12).
- Harta, G. W., Wahyuni, D. S., & Santyadiputra, G. S. (2021). KEPRAKTISAN MEDIA PEMBELAJARAN AUGMENTED REALITY MATA PELAJARAN SABLON UNTUK SMK. *KARMAPATI (Kumpulan Artikel Mahasiswa Pendidikan Teknik Informatika)*, 10(2), 182-192.
- Kosasih, I. (2017). Pengembangan Pembelajaran Berbasis Multimedia Interaktif dalam Meningkatkan Kualitas Pembelajaran. *SAINTIFIKA ISLAMICA: Jurnal Kajian Keislaman*, 2(01), 43-52.
- Kumbara, B. (2021). PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN VIDEO TUTORIAL MATA PELAJARAN VIDEO EDITING KELAS X Di SMK PALAPA SEMARANG. *Journal of System, Information Technology and Electronics Engineering*, 1(1), 15-19.
- Mulyono, H., Irsyadunas, I., & Rahman, A. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran Mata Pelajaran Komputer dan Jaringan Dasar Pada SMK N 1 Tanjung Baru. *JUPI (Jurnal Ilmiah Penelitian dan Pembelajaran Informatika)*, 6(1), 149-154.
- Paska, I. E., Wirawan, I. M. A., & Pradnyana, G. A. (2017). Pengembangan E-Modul Pada Mata Pelajaran Sistem Komputer Dengan Model Pembelajaran Problem Based Learning Kelas Xi Teknik Komputer Dan Jaringan Di Smk Negeri 3 Singaraja. *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*, 14(1).
- Putra, N. (2012). *Research & development penelitian dan pengembangan: Suatu pengantar*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Samhudi, M. R. (2021). Pengembangan media pembelajaran berbasis teknologi informasi. *STAI KH. ABDUL KABIER*, 1(1), 1-10.
- Sudarma, I. G., Arthana, I. K. R., & Sindu, I. G. P. (2017). Pengembangan e-modul dengan model Problem Based Learning mata pelajaran pemrograman dasar kelas XI Teknik Komputer dan Jaringan di SMK Negeri 3 Singaraja. *KARMAPATI (Kumpulan Artikel Mahasiswa Pendidikan Teknik Informatika)*, 6(1), 239-247.